

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-322451

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

H02K 1/27  
H02K 21/14

(21)Application number : 08-138829

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.05.1996

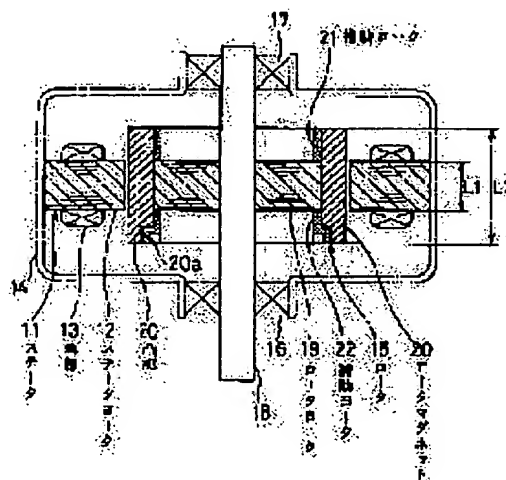
(72)Inventor : NAKAYAMA TADAHIRO

## (54) MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve efficiency of a motor by increasing the amount of air gap magnetic flux.

**SOLUTION:** A stator 11 is formed by providing a winding 13 for a stator yoke 12, and in a rotor 15, a rotor yoke 19 is attached onto a rotating shaft 18. A rotor magnet 20 is attached onto the outer peripheral surface of the rotor yoke 19. The stator yoke 12 and the rotor yoke 19 are formed by punching silicon steel plates simultaneously for a layered structure. The axial lengths of both the yokes 12, 19 are equal to each other. Auxiliary yokes 21, 22 are attached onto upper and lower parts respectively in the inner periphery surface of the rotor magnet 20, for example, by bonding them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-322451

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/27	5 0 1		H 0 2 K 1/27	5 0 1 M
21/14			21/14	5 0 1 A
				M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-138829

(22)出願日 平成8年(1996)5月31日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中山 忠弘

愛知県瀬戸市穴田町991番地 株式会社東

芝愛知工場内

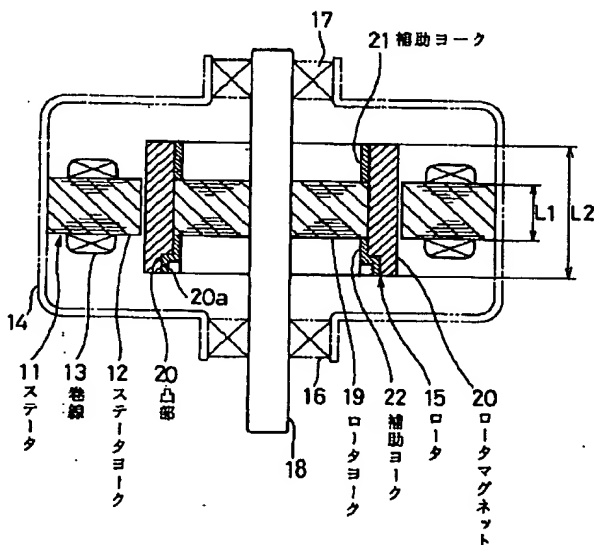
(74)代理人 弁理士 佐藤 強

(54)【発明の名称】 モータ

(57)【要約】

【課題】 本発明は、空隙磁束量の増加を図り、モータ効率を向上するようにしている。

【解決手段】 ステータ11は、ステータヨーク12に巻線13を施して構成され、ロータ15は、回転軸18にロータヨーク19を取着すると共に、このロータヨーク19の外周面にロータマグネット20を取着して構成されている。前記ステータヨーク12およびロータヨーク19は珪素鋼板を同時に打ち抜きして積層して構成されている。両ヨーク12および19の軸方向長さは同等である。ロータマグネット20の内周面における上部、下部には、補助ヨーク21、22が例えば接着によりそれぞれ取着されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステータヨークに巻線を施して構成されたステータと、

このステータヨークの内側に同心状態に回転自在に設けられ、回転軸に前記ステータヨークと軸方向長さが略等しいロータヨークを取着すると共に、このロータヨークの外周端に、このロータヨークより軸方向長さが長いロータマグネットを取着して構成されたロータと、前記ロータマグネットの内周面に取着された補助ヨークとを具備してなるモータ。

【請求項 2】 ロータマグネットは複数設けられ、補助ヨークにはロータマグネットの円周位置を位置決めするための凸部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 3】 ロータマグネットの軸方向長さは、ステータヨークおよびロータヨークの軸方向長さの 3 倍以下であることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 4】 補助ヨークには、その周方向に複数の突起部が所定ピッチで形成され、この突起部に対向してこれを検出するセンサが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 5】 ロータヨークおよび補助ヨークの合計軸方向長さは、ロータマグネットの軸方向長さより長く設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 6】 少なくとも軸方向の一部が補助ヨークの内方部に位置するように軸受が設けられ、この軸受にロータの回転軸が支承されていることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インナーロータ形で、ロータにロータマグネットを備えたモータに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 従来より、この種のモータとしては、図 1 4 および図 1 5 に示す構成のものがある。すなわち、ステータ 1 は、ステータヨーク 2 に巻線 3 を施して構成されており、フレーム 4 に取付けられている。このステータ 1 の内方部には、ロータ 5 が軸受 6、6 を介してフレーム 4 に回転自在に支持されている。このロータ 5 は、回転軸 7 にロータヨーク 8 を取着すると共に、このロータヨーク 8 の外周面に例えば 4 個の円弧板形のロータマグネット 9 を取着して構成されている。

【0003】 上記ステータヨーク 2 は珪素鋼板を打ち抜き積層して構成されており、この場合、ロータヨーク 8 も上記ステータヨーク 2 の打ち抜き時に同時に打ち抜き加工されている。従って、ステータヨーク 2 の軸方向長さとロータヨーク 8 の軸方向長さとは同等である。そして、ロータマグネット 9 の軸方向長さは、このロータヨ

ーク 8 およびステータヨーク 2 の軸方向長さより長くしている。

【0004】 ところが、上記従来のものでは、ロータマグネット 9 の軸方向長さをロータヨーク 8 のそれより単に長くしても、ロータマグネット 9 とステータ 1 との間の空隙磁束量の増加があまり図られず、モータ効率の向上がさほど期待できないというのが実情である。

【0005】 本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、空隙磁束量の増加を図り得てモータ効率を向上し得るモータを提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ステータヨークに巻線を施して構成されたステータと、このステータヨークの内側に同心状態に回転自在に設けられ、回転軸に前記ステータヨークと軸方向長さが略等しいロータヨークを取着すると共に、このロータヨークの外周端に、このロータヨークより軸方向長さが長いロータマグネットを取着して構成されたロータと、前記ロータマグネットの内周面に取着された補助ヨークとを備えて構成される。

【0007】 この構成においては、ロータマグネットの内周面に補助ヨークを取着しているからロータマグネットとステータとの間の磁気通路の磁気抵抗が小さくなり、空隙磁束量の増加が図れる。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の第 1 の実施例につき図 1 ないし図 4 を参照しながら説明する。ステータ 1 は、ステータヨーク 1 2 に巻線 1 3 を施して構成されており、フレーム 1 4 に取付けられている。上記ステータヨーク 1 2 は、珪素鋼板を打ち抜き積層して構成されている。このステータ 1 の内方部には、ロータ 1 5 が、フレーム 1 4 に取付けられた軸受 1 6、1 7 を介して回転自在に支持されている。このロータ 1 5 は、回転軸 1 8 にロータヨーク 1 9 を取着すると共に、このロータヨーク 1 9 の外周面に、例えば 4 個の円弧板形のロータマグネット 2 0 を取着して構成されている。

【0009】 この場合、ロータヨーク 1 9 も上記ステータヨーク 1 2 の打ち抜き時に同時に打ち抜き加工されている。従って、ロータヨーク 1 9 も珪素鋼板を積層して構成されていて、その軸方向長さとステータヨーク 1 2 の軸方向長さとは同等である。また、ロータマグネット 2 0 の軸方向長さ（L 2、図 1 参照）は、このロータヨーク 1 9 およびステータヨーク 1 2 の軸方向長さ（L 1、同図参照）より長くしており、この場合、ロータマグネット 2 0 の軸方向長さ（L 2）は、このロータヨーク 1 9 およびステータヨーク 1 2 の軸方向長さ（L 1）の略 2 倍に設定されている。そして、ロータマグネット 2 0 の軸方向の中間部（軸方向磁気中心部）と各ヨーク 1 2、1 9 が対応しており、ロータマグネット 2 0 の上端部および下端部がロータヨーク 1 9 から上下（軸方

向)にそれぞれ突出している。

【0010】ここで、ロータマグネット20の内周面、すなわち、ロータヨーク19との非接合面における上部、下部には、それぞれ鉄製の補助ヨーク21、22が例えば接着によりそれぞれ取付されている。上部の補助ヨーク21は板材をプレスにて円筒形に形成されたものであり、また、下部の補助ヨーク22も板材をプレスにて円筒形に形成されたものである。但し、この補助ヨーク22には、図3に示すように、円周等ピッチ4箇所、凸部23が形成されている。この凸部23は、前記ロータマグネット20の円周位置を位置決めするためのものである。

【0011】すなわち、各ロータマグネット20の両端下部には、図2に示すように凹部20aが形成されており、補助ヨーク22をロータヨーク19に配置すると共に、その凸部23にロータマグネット20の凹部20aを嵌合する。これにて、ロータマグネット20相互の円周位置が決められ、等ピッチ配置される。この後これらロータマグネット20、補助ヨーク22および21をロータヨーク19に接着固定するものである。

【0012】このような本実施例によれば、ロータマグネット20の内周面に補助ヨーク21、22を取着しているから、ロータマグネット20とステータ11との間の磁気通路の磁気抵抗が小さくなり、空隙磁束量の増加を図ることができる。特に、本実施例によれば、補助ヨーク22に凸部23を形成して、複数のロータマグネット20の円周位置の位置決めを行なうようにしたので、このロータマグネット20を等ピッチ間隔に配置できる。この結果、組立精度の向上を図ることができ、また、コギングトルクの発生を低減できてモータ精度の向上に寄与できる。

【0013】さらに、本実施例によれば、ロータマグネット20の内周面に補助ヨーク21、22を取着し、この構成下でのロータマグネット20の軸方向長さ(L2)を、このロータヨーク19およびステータヨーク12の軸方向長さ(L1)の2倍に設定しているから、図4から判るように、モータ効率が向上していることが判る。なお、ロータマグネット20の軸方向長さ(L2)は、このロータヨーク19およびステータヨーク12の軸方向長さ(L1)より長く3倍以下であれば良い。なお、図4というモータ効率の考え方は、「回転数×トルク×定数」を「入力電流×電圧」で除したものとす。

【0014】次に、図5および図6は本発明の第2の実施例を示しており、この実施例では、次の点が第1の実施例と異なる。すなわち、ロータヨーク19は、ロータマグネット20に対して軸方向磁気中心が上方へずれるように取付けられており、ロータマグネット20の内周面において下方側のみが、ロータヨーク19との非接合面となっている。そして、この非接合面に補助ヨーク31が取付されている。そして、この補助ヨーク31にも

前述の凸部23と同様の凸部32が形成されている。但しこの凸部32は切り起こし状に形成されている。

【0015】この実施例においても第1の実施例と同様の効果を得ることができることに加え、ロータヨーク19を上方へ偏倚させることで、補助ヨーク31を一つにすることができ、個数削減に寄与できる。

【0016】次に図7および図8は本発明の第3の実施例を示し、同図においては、次の点が第2の実施例と異なる。すなわち、補助ヨーク41の下端部には、内方側へ突出する突起部42が所定ピッチにて形成されており、この突起部42を検出するようにセンサたる光センサ43が設けられている。この光センサ43は、突起部42を検出して検出信号を出力するものであり、この検出信号はロータ15の位置検出に用いられるようになっている。この第3の実施例によれば、補助ヨーク41に所定ピッチの突起部42を形成し、この突起部42を検出する光センサ43を設けることにより、この補助ヨーク41を、ロータ15の位置検出のために利用することができる。また、突起部42を内向きに形成して光センサ43を内側に配設するようにしたので、モータの小形化に寄与できる。なお、突起部42を検出するセンサとしては近接センサ等でも良い。

【0017】また、突起部は、第4の実施例としての図9および図10に示す突起部44のように、補助ヨーク41の下端部に外方へ突出するように形成しても良い。この場合、ロータ15が径小である場合に光センサ43の配置に苦慮せずに済み、組立性が良い。さらに、突起部は、第5の実施例としての図11および図12に示す突起部45のように、補助ヨーク41の下端部に下方へ突出するように形成しても良い。この場合、補助ヨーク41の形状が簡単であり、工数低減に寄与できる。

【0018】図13は本発明の第6の実施例を示し、この実施例においては、次の点が第1の実施例と異なる。すなわち、補助ヨーク51、52とロータヨーク19との合計軸方向長さ(L3)を、ロータマグネット20の軸方向長さ(L2)より長く設定しており、これにより、磁気通路面積が拡大され、よって、補助ヨーク51、52中の磁束密度を一定とする場合、この補助ヨーク51、52の肉厚を薄くでき、全体の径小化に寄与できる。またこの実施例においては、軸受16、17は、補助ヨーク51、52の内方に位置してフレーム53に設けられており、これによれば、モータの軸方向の小形化を図ることができる。

【0019】

【発明の効果】本発明は以上の説明から明らかなように、次の効果を得ることができる。請求項1の発明によれば、ロータマグネットの内周面に補助ヨークを取着しているから、ロータマグネットとステータとの間の磁気通路の磁気抵抗が小さくなり、空隙磁束量の増加を図ることができ、よって、モータ効率の向上を図ることがで

きる。

【0020】請求項2の発明によれば、補助ヨークにはロータマグネットの円周位置を位置決めするための凸部が形成されているから、ロータマグネットの円周位置を良好に位置決めできて組立精度の向上を図ることができると共に、これを補助ヨークを利用してできる。請求項3の発明によれば、ロータマグネットの軸方向長さが、ステータヨークおよびロータヨークの軸方向長さの3倍以下であるから、モータ効率の向上に寄与できる。

【0021】請求項4の発明によれば、補助ヨークに、その周方向に複数の突起部を所定ピッチで形成し、この突起部に対向してこれを検出するセンサを設けているから、補助ヨークをロータの位置検出に利用できる。請求項5の発明によれば、ロータヨークおよび補助ヨークの合計軸方向長さを、ロータマグネットの軸方向長さより長く設定しているから、磁気通路面積の拡大を図り得、よって、補助ヨークの肉厚を薄くできて、全体の径小化に寄与できる。請求項6の発明によれば、少なくとも軸方向の一部が補助ヨークの内方に位置するように軸受が設けられ、この軸受にロータの回転軸が支承されているから、モータの小形化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す縦断側面図

【図2】横断平面図

【図3】下部の補助ヨークの斜視図

【図4】モータ効率と $L2/L1$ との関係を示す図

【図5】本発明の第2の実施例を示す縦断側面図

【図6】補助ヨークの斜視図

【図7】本発明の第3の実施例を示す縦断側面図

【図8】回転子部分の横断平面図

【図9】本発明の第4の実施例を示す縦断側面図

【図10】回転子部分の横断平面図

【図11】本発明の第5の実施例を示す縦断側面図

【図12】回転子部分の横断平面図

【図13】本発明の第6の実施例を示す縦断側面図

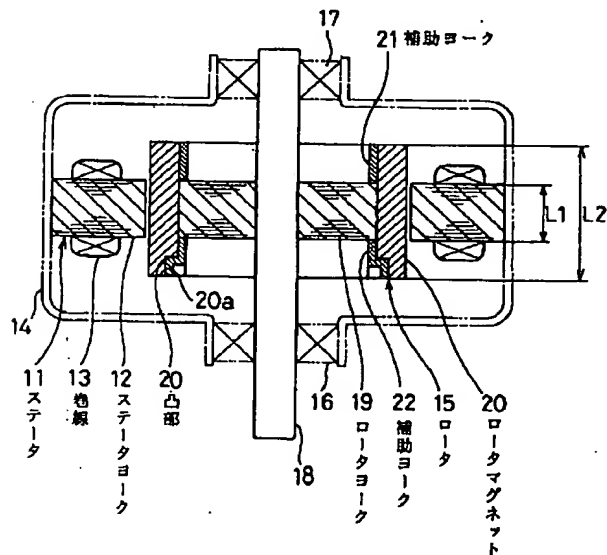
【図14】従来例を示す縦断側面図

【図15】横断平面図

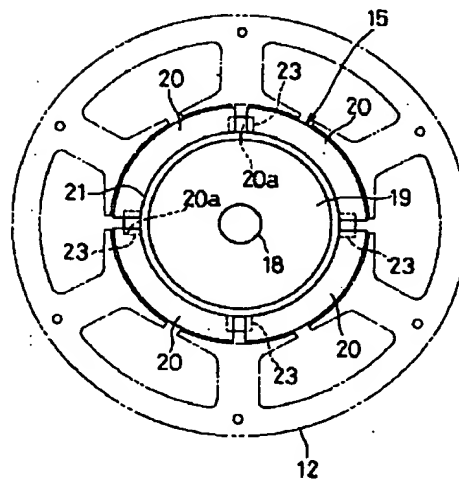
【符号の説明】

11はステータ、12はステータヨーク、13は巻線、15はロータ、18は回転軸、19はロータヨーク、20はロータマグネット、21、22は補助ヨーク、23は凸部、31は補助ヨーク、32は凸部、41は補助ヨーク、42は突起部、43は光センサ（センサ）、44、45は突起部、51、52は補助ヨークを示す。

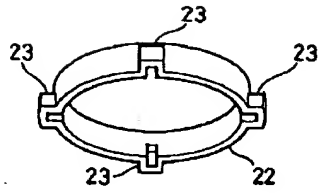
【図1】



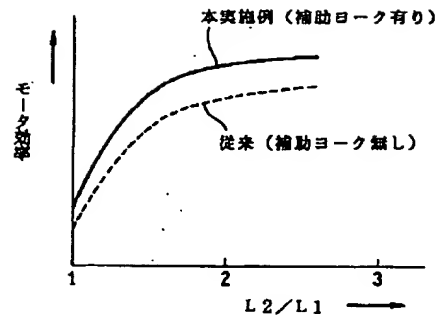
【図2】



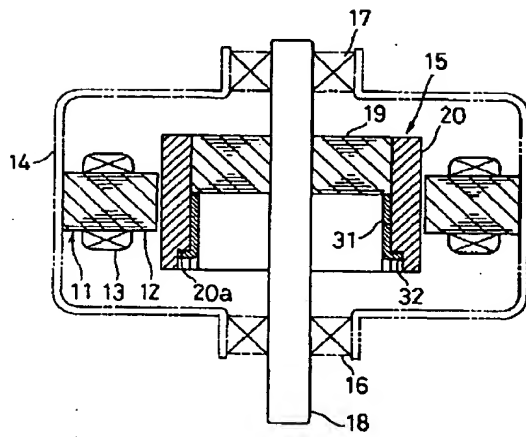
【図 3】



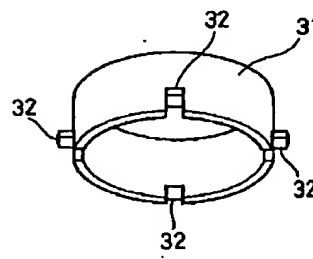
【図 4】



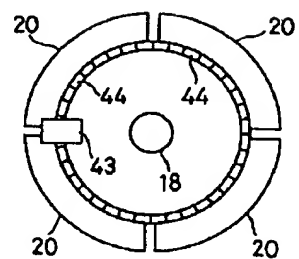
【図 5】



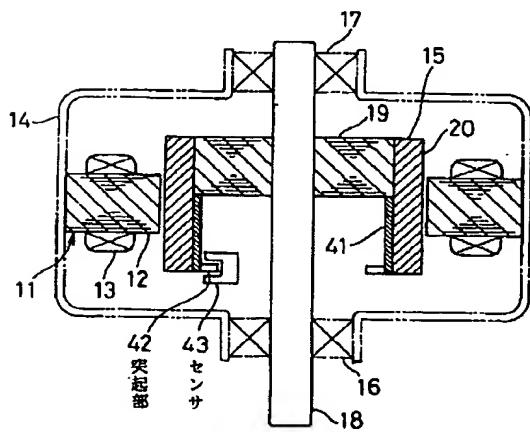
【図 6】



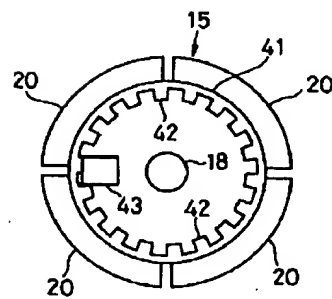
【図 12】



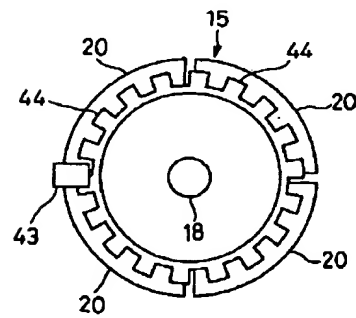
【図 7】



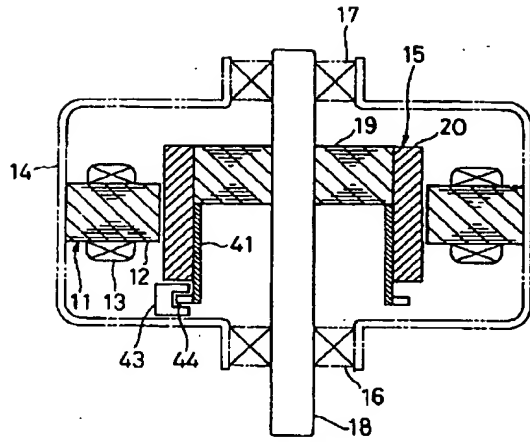
【図 8】



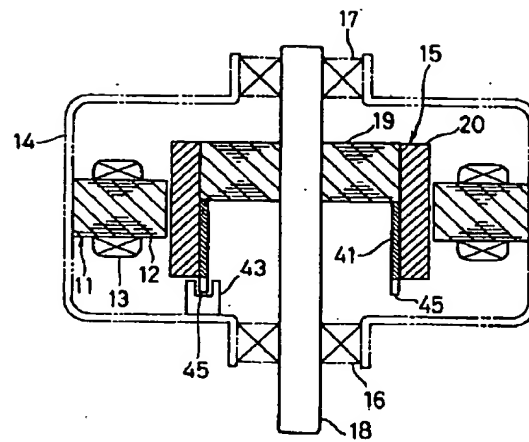
【図 10】



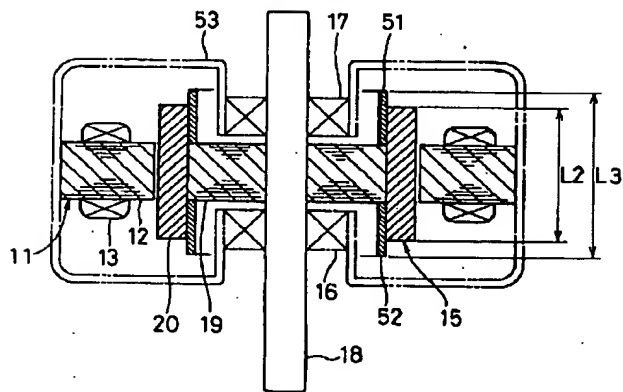
【図 9】



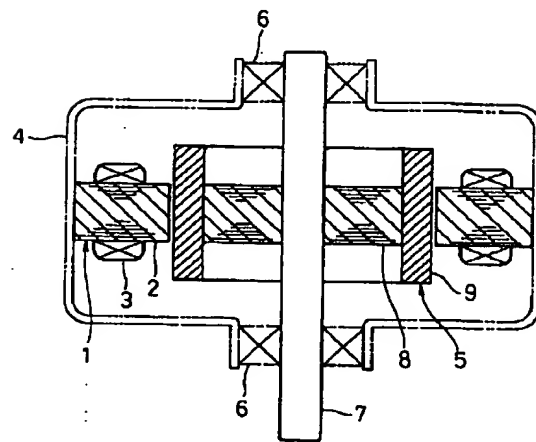
【図 11】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

